**Wissen**

# Wärme speichern zum Kühlen und Heizen – Blick in die Zukunft

**Neue Materialien wie z.B. Zeolithe und Technologien machen es möglich, thermische Energie effizienter zu nutzen. Wie man damit Räume und Industrieprozesse kühlen oder heizen kann, stellten Forscher der Fraunhofer-Allianz Energie auf der Hannover Messe 2014 vor.**

3 mm grosse Zeolithekügelchen

Gebäude mit imposanten Glasfassaden, Hochhäuser aus Stahl und Beton prägen in vielen Industrieländern das Stadtbild. Doch die beeindruckenden Bauwerke haben oft einen Nachteil. Im Sommer heizen sie sich auf. Deshalb müssen sie meist aufwändig klimatisiert werden. Schon jetzt benötigen Kälte- und Klimaanlagen in Deutschland etwa 14 Prozent des jährlichen Strombedarfs. Und Experten erwarten, dass sich die zu kühlenden Flächen bis zum Jahr 2020 verdreifachen werden.

## Kühlen mit metallorganischen Gerüstverbindungen

Eine Alternative zur herkömmlichen Klimatisierung sind thermisch angetriebene Kältemaschinen. Sie verdampfen Flüssigkeit, etwa Wasser, bei niedrigem Druck und entziehen der Umgebung dabei Wärme. So lassen sich Räume energieeffizient kühlen. Forscher des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg arbeiten an neuartigen Sorptionsmaterialien, die besonders viel Wasserdampf speichern können. Die Forscher setzen dabei auf metallorganische Gerüstverbindungen (engl. Metal Organic Frameworks; kurz MOF). Denn das hochporöse Material kann mehr als das 1,4-fache seines Eigengewichts an Wasser aufnehmen.

Die metallorganischen Gerüstverbindungen eignen sich auch für den Einsatz in thermisch angetriebenen Wärmepumpen. Hier wird sowohl die entstehende thermische Energie bei der Anlagerung in den inneren Hohlräumen des Materials ausgenutzt, als auch die Kondensationswärme, die entsteht, wenn die eingelagerten Wassermoleküle wieder gelöst und verflüssigt werden. Das ermöglicht ein energie-effizientes und kostengünstiges Heizen.

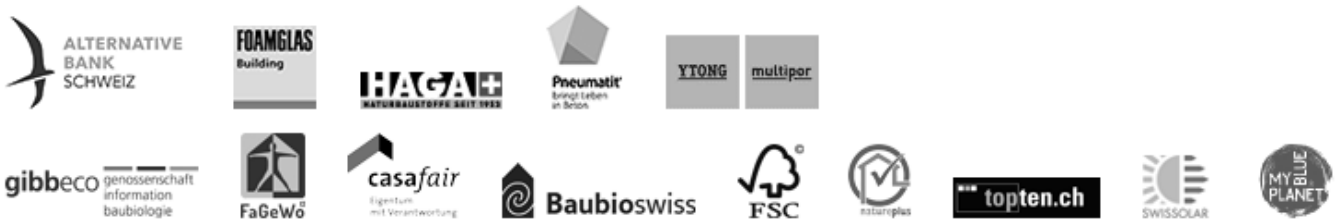
Damit die MOFs ihr Potenzial richtig entfalten können, muss nicht nur der Wasserdampf leicht in das poröse Innere gelangen, sondern auch Wärme gut abtransportiert werden können. Die Experten des Fraunhofer ISE haben deshalb ein neues Beschichtungsverfahren entwickelt und zum Patent angemeldet. Damit lassen sich die neuen Sorptionsmaterialien zum Beispiel auf Wärmetauschern fixieren, ohne den Stoff- und Wärmetransport zu behindern.

**Wärme aus der Konserve**

In Industrieanlagen, Kraftwerken oder Biogasanlagen – bei vielen Prozessen fällt Wärme quasi als »Abfallprodukt« an. Bislang wird diese thermische Energie kaum genutzt. Das wollen Wissenschaftler am Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB in Stuttgart ändern. Die Forscher entwickeln und optimieren Wärmespeicher auf Zeolith-Basis.

Zeolithe sind kristalline Mineralien mit poröser Gerüststruktur, an deren Oberfläche sich andere Stoffe, beispielsweise Wasser, anlagern. Das Material erreicht eine innere Oberfläche von bis zu 1000 Quadratmetern pro Gramm. Kommt es mit Wasserdampf in Berührung, bindet es diesen in den Poren und Wärme entsteht. Zur Wärmespeicherung trocknet man den Werkstoff. Die thermische Energie wird erst wieder frei, wenn sich erneut Wasserdampf anlagert. Experten des Fraunhofer IGB machen diese Art der Wärmespeicherung jetzt technisch nutzbar.

Thermochemische Speichersysteme auf Zeolith-Wasser-Basis können je nach Ladetemperatur und Anwendung bis zu 180 Kilowattstunden Energie pro Kubikmeter Material ansammeln. Zum Vergleich: Die Energiedichte von herkömmlichen Warmwasserspeichern liegt in der Regel unter 60 Kilowattstunden je Kubikmeter Speicher. Allerdings sind Zeolith-Sorptionsspeicher noch recht teuer. Aus wirtschaftlicher und technischer Sicht wird das Einsatzfeld momentan im industriellen Bereich liegen.

Copyright © 2009 - 2025 www.gesundes-haus.ch – Stand: 21.04.2025

**Sponsoren/Partner:**